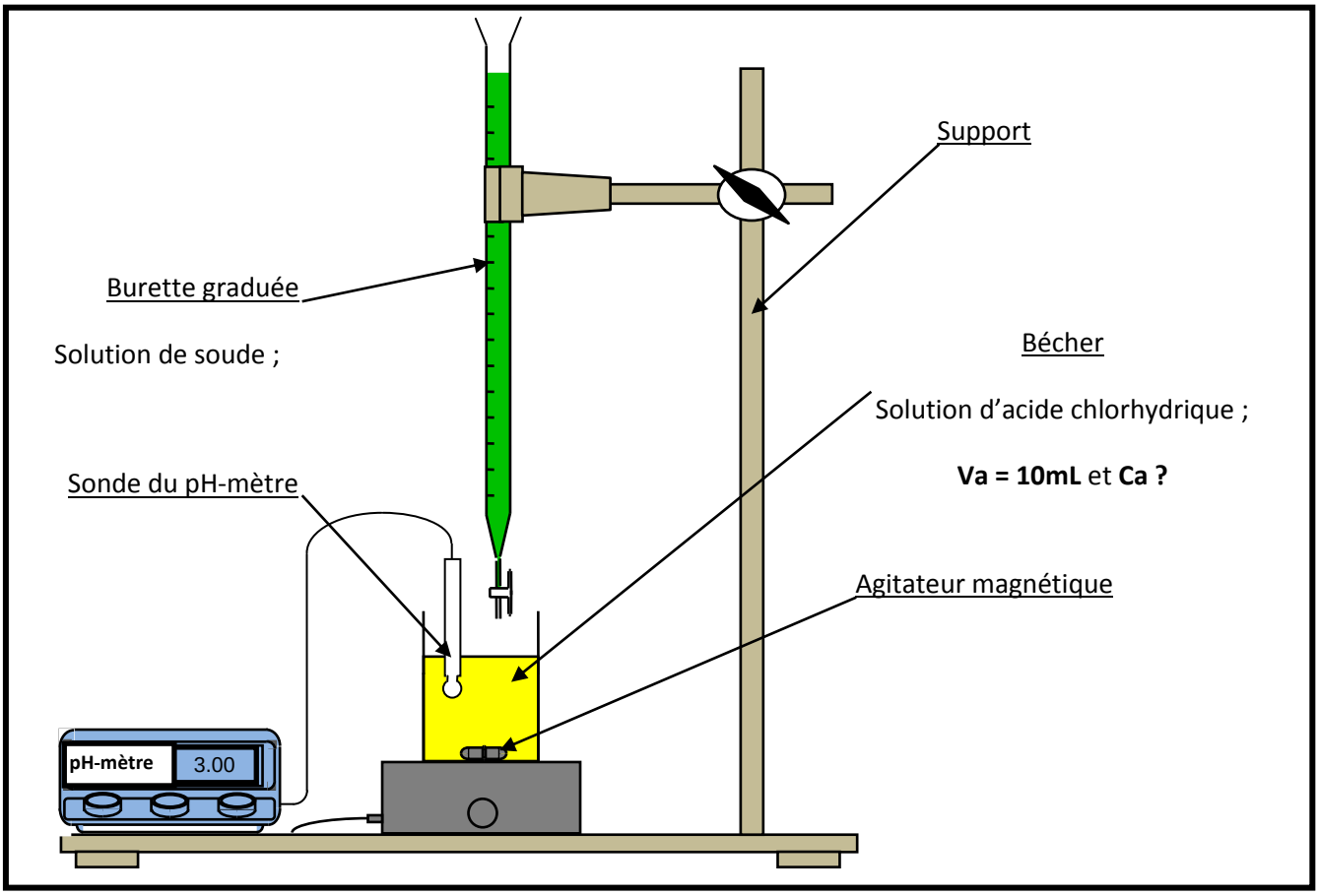
Variation du pH au cours d'une réaction acide-base
Dosage pH-métrique

I. Notion de dosage :

- Doser une solution aqueuse d 'acide ou de base, c'est déterminer sa concentration C inconnue par réaction acide-base.
- Une solution aqueuse d'acide fort ou faible est dosée par une solution titrée de base forte.
- Une solution aqueuse de base forte ou faible est dosée par une solution aqueuse titrée d'acide fort.

II. Dosage d'une solution aqueuse d'acide fort par une solution aqueuse de base forte :

1) Dispositif :



→ Remplir la burette graduée par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire Cb.
→ Dans le bécher, prendre un volume Va d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire Ca inconnue.
→ Introduire l'agitateur magnétique.
→ Plonger la sonde du pH-mètre (**!! éviter son contact avec l'agitateur**).
→ Pour chaque volume Vb de base versée, mesure le pH du mélange.

2) Tableau de mesure :

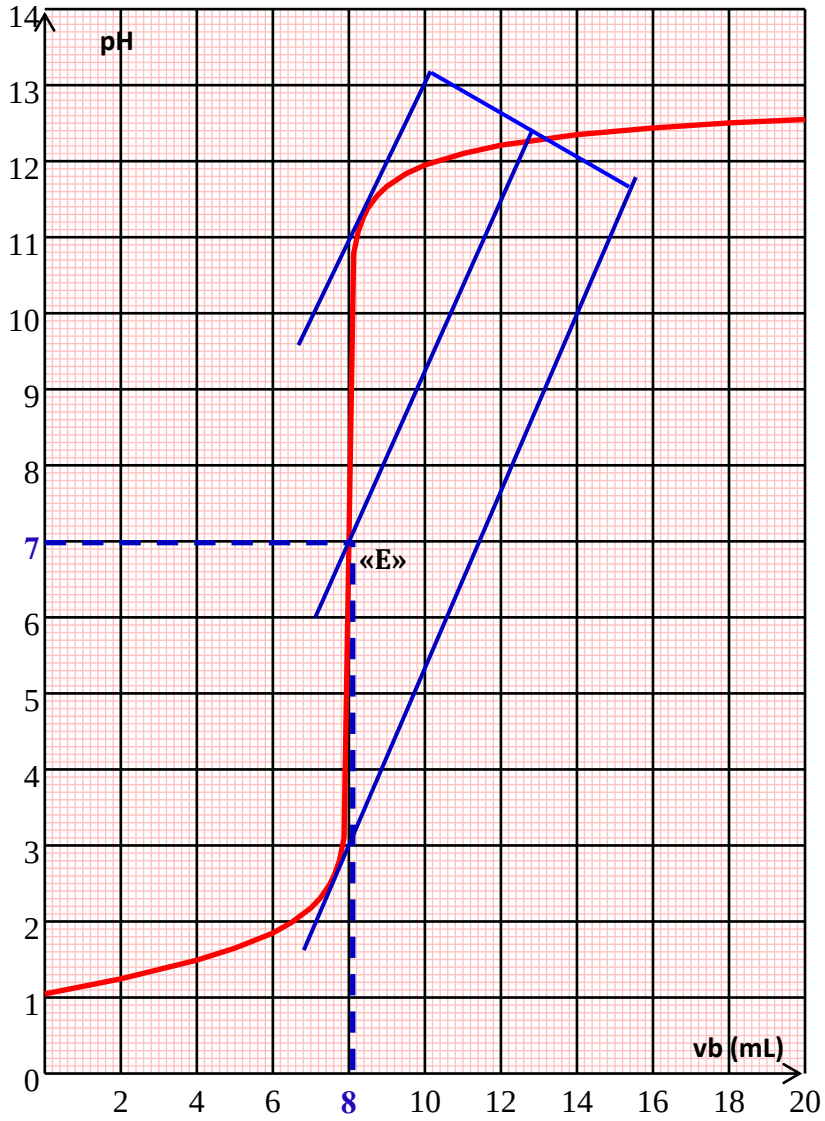
Vb (mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,2	7	11,7

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	12,2	12,3	12,3	12,4	12,5	12,5	12,5	12,6	12,6	12,6

www.devoir@t.net © 2011

3) Courbe pH = f(Vb) :

a) Courbe :



- Au cours du dosage pH augmente.
- La courbe présente trois parties :
  - une première partie (de 0 à 7,5mL) : pH augmente légèrement
  - une deuxième partie (de 7,5 à 9mL) : il y a un ***saut de pH***
  - une troisième partie (de 9 à 20mL) : pH augmente légèrement
- la courbe présente ***2 concavités*** donc ***1 point d'inflexion***

b) Point d'inflexion:

Le point d'inflexion est le point d'équivalence « E », déterminer par la méthode des tangentes

pH (E) = 7 et Vb(E) = 8mL

c) Concentration de la solution d'acide :

A l'équivalence le nombre de mole de base versée est égale au nombre de mole d'acide initial :

$$Ca\,.Va = C_b\,.V_b \quad donc \quad Ca = 0{,}08 mol.L^{-1}$$

4) Interprétations :

a) Qualités de la réaction acide-base :

La réaction de dosage est une réaction acide-base, elle est totale, instantanée et exothermique.

b) Equation de la réaction du dosage :

$$H_3O^+ + OH^- \longrightarrow 2H_2O$$

c) Nature du mélange à l'équivalence :

Au cours de cette réaction il y a formation de l'eau, le mélange est neutre. Il s'agit d'une solution aqueuse de chlorure de sodium (Solution d'un sel).

www.BAC.org.tn
www.devoir@t.net © 2011

III. Dosage d'une solution aqueuse de base forte par une solution aqueuse d'acide fort :

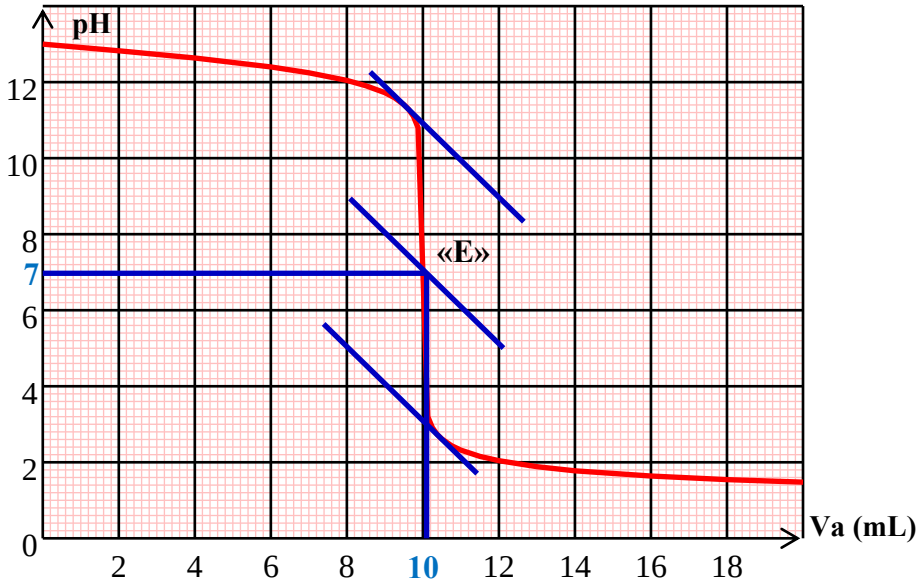
1) Tableau de mesure :

Va (mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH	13	12,9	12,8	12,7	12,6	12,5	12,4	12,2	12	11,7

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	2,3	2	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5

2) Courbe pH = f(Va) :

a) Courbe :



b) Point d'inflexion:

Le point d'inflexion est le point d'équivalence « E » :

pH (E) = 7 et Va (E) = 10mL

3) Interprétations :

a) Equation de la réaction du dosage :

$$H_3O^+ + OH^- \longrightarrow 2H_2O$$

b) Nature du mélange à l'équivalence :

Le mélange est neutre.

IV. Dosage d'une solution aqueuse d'acide faible par une solution aqueuse de base forte :

On dose une solution aqueuse d'acide éthanoïque CH_3COOH de volume Va = 10mL par une solution aqueuse de soude 0.1M.

1) Tableau de mesure :

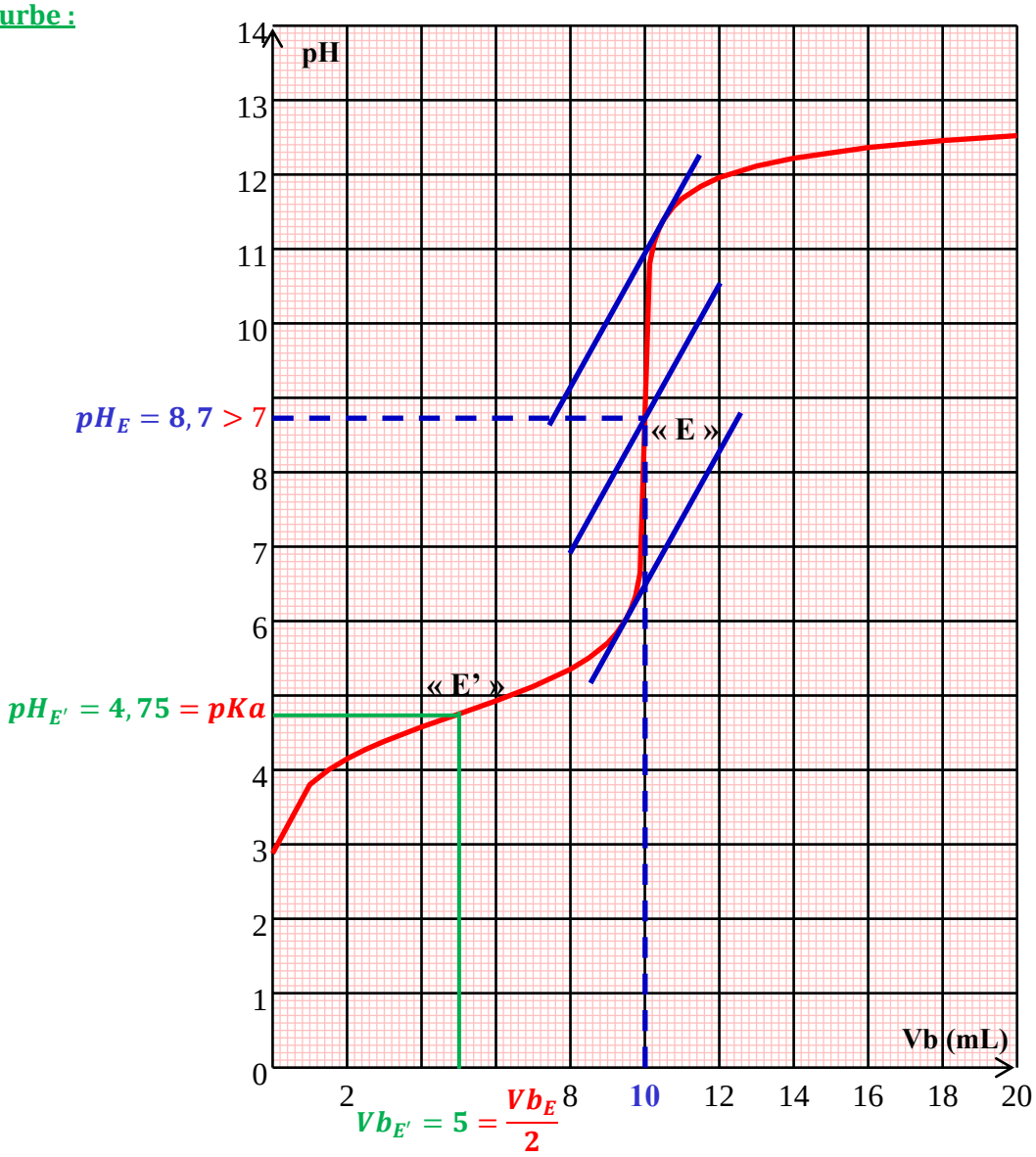
Vb (mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH	2,9	3,8	4,1	4,4	4,6	4,8	4,9	5,1	5,4	5,7

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8,7	11,7	12	12,1	12,2	12,3	12,4	12,4	12,5	12,5	12,5

www.BAC.org.tn
www.devoir@t.net © 2011

2) Courbe pH = f(Va) :

a) Courbe :



La courbe présente ***3 concavités*** donc ***2 points d'inflexion***.
Le point d'équivalence correspond au saut de pH.

b) Points d'inflexion:

✓ Point d'équivalence « E » :

pH (E) = 8,7 **> 7** et Vb (E) = 10 mL

✓ Point de demi équivalence « E' ou $E_{1/2}$ » :

$$pH_{E'} = 4,75 = pKa_{(CH_3COOH/CH_3COO^-)} \quad \text{et} \quad Vb_{E'} = 5mL = \frac{Vb_E}{2}$$

3) Interprétations :

a) Equation de la réaction du dosage :

C'est une réaction entre l'acide faible faiblement ionisé et la base OH^-.

$$CH_3COOH + OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + H_2O$$

b) Nature du mélange à l'équivalence :

A l'équivalence le mélange est une solution aqueuse de base faible CH_3COO^- d'où $pH_E > 7$.

c) Nature du mélange à la demi-équivalence :

➢ $pH_{1/2} = pKa_{CH_3COOH/CH_3COO^-}$.

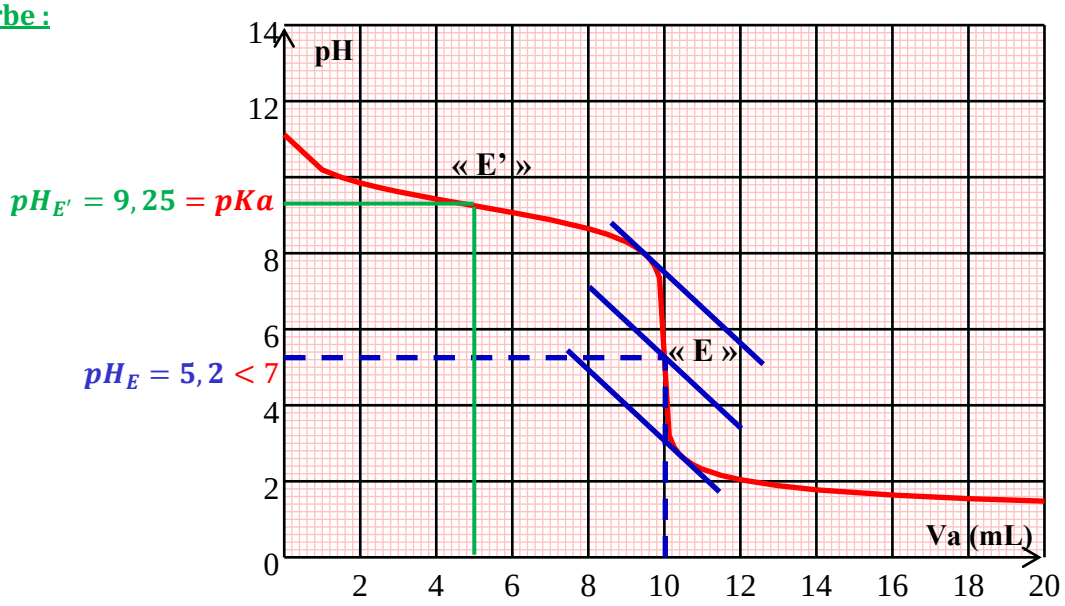
www.BAC.org.tn
www.devoir@t.net © 2011

V. Dosage d'une solution aqueuse de base faible par une solution aqueuse d'acide fort :

On dose une solution aqueuse d'ammoniac NH_3 de volume Vb = 10mL par une solution aqueuse d'acide chlorhydrique 0.1M.

1) Courbe pH = f(Va)

a) Courbe :



La courbe présente ***3 concavités*** donc ***2 points d'inflexion***

Le point d'équivalence correspond au saut de pH.

b) Points d'inflexion:

✓ Point d'équivalence « E » :

pH (E) = 5.3 < 7 et Va (E) =10 mL

✓ Point de demi équivalence « E' ou $E_{1/2}$ » :

$$pH_{E'} = 9,25 = pKa_{(NH_4^+/NH_3)} \quad \text{et} \quad Vb_{E'} = 5mL$$

2) Interprétations :

a) Equation de la réaction du dosage :

C'est une réaction entre la base faible faiblement ionisé et l'acide H_3O^+.

$$NH_3 + H_3O^+ \rightarrow NH_4^+ + H_2O$$

b) Nature du mélange à l'équivalence :

A l'équivalence le mélange est une solution aqueuse d'acide faible NH_4^+ d'où $pH_E < 7$.

c) Nature du mélange à la demi-équivalence :

➢ $pH_{1/2} = pKa_{NH_4^+/NH_3}$.

VI. Indicateurs colorés :

Indicateur coloré	Teinte acide	Zone de virage	Teinte basique
Héliantine	Rouge	$3,1 < pH < 4,5$	Jaune
Rouge de méthyle	Rouge	$4,2 < pH < 6,2$	Jaune
Bleu de bromothymol	Jaune	$6 < pH < 7,5$	Bleu
Phénolphtaléine	Incolore	$8,1 < pH < 9,8$	Rose vif

L'indicateur coloré le plus adopté est celui dont $pH_E \in$ ***zone de virage***.

www.BAC.org.tn
www.devoir@t.net © 2011